

МЕТАННЫҢ КРИОВАКУУМДЫҚ КОНДЕНСАТТАРЫНДАҒЫ СПИН-ЯДРОЛЫҚ ТҮРЛЕНУЛЕРДІ ИҚ-СПЕКТРОМЕТРЛІК ЗЕРТТЕУ

Аннотация: Қатты күйдегі метал, микроскопиялық қасиеттері сутегі адросының спиндерінің өзара әрекеттесуіне тәуелді болып келетін сутегі атомдарының қиралық, кристалдар тобына кіретін. Кебінесе спиндері $I=1/2$ ге те, 4 протонмен тұратын метал молекулаларының үш түрлі толық спиндік модификациясы бар: жалпы спиндік моменттері 0, 1 және 2 болатын үш мейлі пара-, орто- және мета күйде болады. Модификациялардың біртекті концентрациясы және размысқан уақыты қатты күйдегі металдың жылудың өткізгіштік, мейшілік жылусығымдылық, жылудық ұстау сияқты жылудық қасиеттеріне есер ететін температураларға тәуелді. Біртекті қызықта, біз криогенді температураларды металдың жара үлдірілерінің ерекшеліктері сияқты адросық тұрғымен тиреңдетіміз. Соңда-ақ жылудың $1/4$ қатты молекулалық сейлес келетін жылудың деформациялық төрбелістің жұтылу қарқындылығы және үлгілік конденсациялу процесінде жұтылу жолының сипаты өзгерісіне назар аударамыз. Бақылауға келетін, тұрғыру кезіндегі спиндік түрленулердің үлгісі болып табылады.

Түйін сөздер: молекулы металы, спин-адросы модификация, инфрақызыл спектроскопия, конденсация

Кіріспе

Ядролық спиндердің өзара әрекеттесуі әлсіз болғандықтан, құрамында мейлік емес спиндік моменттері бар эквивалентті адролар ертүрлі адролық спиндік күйде болады. Спиндердің бір күйден екінші күйге ауысуы бау жүреді [2]. Белме температурасында сутегі молекулалық басқа газ молекулалары бірдей спиндік күйде болуы тұрақты емес. Бұған себеп, айталым төрбелістер энергияларының маңында орналасқан, ерекшеленген күйлердегі изомерлердің болуы. Олар өз кезегінде ертүрлі спиндік күйлердің өзара ауысу жылдамдығының артуына алып келеді. Солайша спиндік күйлердің сәлм айтарлықтай жоғары жылдамдықпен (температуралық өскергенде) төсе-тең күйге кешеді. Төменгі температураларды конденсацияланған күйде бұл ерекшеленген күйлер релаксациялану процесстеріне әдейі аз қатысады. Осылайша текірібе барысында ер түрлі спиндік күйлерді алуға болады, ал айталым және төрбелені релаксация бір ғана ядролық спиндік изомерде жүзеге асады. Нәтижесінде ИҚ-диапазонда жұтылу қарқындылығының аномальді тәуелділігі байқалады, оны басқаша айталым аномальділік деп атаймыз [3].

Қатты фазада релаксация процесстерінің жылдамдықтары фотондардың өсерімен артады. Спин-фонондардың өзара әрекеттесуі нәтижесінде бір күйден екінші күйге ету $1-10^5$ секунд аралығында болады. Осылайша, көз келген күйлердегі спиндік белшектердің адролық спиндік ауысу жылдамдығы туралы ақпаратты ИҚ-жұтылу қарқындылығының аномальді күйден калыпты спиндік күйге ету өзгерісі бақылау арқылы ала аламыз.

Зерттеудің мақсаты молекулалық 4 протонмен тұратын, үш толық спиндік модификациясы бар, жалпы спиндік моменттері 0, 1 және 2 үш мейлі пара-, орто- және мета күйде болатын метал молекулалық болып табылады. Осы күйлердің ауысуы нәтижесінде жұте температурасының төмен болуына сейлес концентрацияның төсе-тең қатынасы тұрақты менге не болады. ИҚ-диапазондағы жұтылу жолының орналасуы мен металдың адролық спиндік күйінің арасындағы байланысты өскере отырып, адролық спиндік өзгеру жылдамдығы мен уақыты туралы тікелей ақпарат алуға болады. Осы бағыттағы көптеген зерттеулерден кейін [3, 4], біз, таза метал мен оның ертүрлі криогенділіктегі белшектерінің адролық спиндік түрленулерінің спектроскопиялық бақылау арқылы зерттеу жүргіземіз. Метал үлдіріндегі спин-фонондық әрекеттесу мен адролық спиндік релаксациясының құрылымды фазалық ауысуы бақылау үшін біз алдыңғы зерттеулерде